

LIBRO II – ANEJOS

Anejo nº 13: JUSTIFICACIÓN DE LOS FIRMES Y PAVIMENTACIÓN.

Hoja de control de calidad

Documento	Anejo nº 13: JUSTIFICACIÓN DE LOS FIRMES Y PAVIMENTACIÓN.		
Proyecto	Proyecto de ejecución de las obras de urbanización del Sector Grao (València)		
Código	LII-A2.13-Justificación-firmes-D01		
Autores:	Firma:	LGA	
	Fecha:	19/06/25	
Verificado	Firma:	EBP	
	Fecha:	20/06/25	
Destinatario	Grupo TYP SA		
Notas			
Confidencialidad			

Índice

LIBRO II – ANEJOS	1
Anejo nº 13: JUSTIFICACIÓN DE LOS FIRMES Y PAVIMENTACIÓN.....	1
1. Introducción y configuración general	4
2. Normativa aplicada	4
3. Datos de partida	4
3.1. Categoría del tráfico pesado.....	4
3.2. Categoría de la explanada.....	6
3.3. Secciones de firme.....	7
4. Secciones de firme adoptadas.....	9
4.1. Sección AP1. Tráfico pesado (200<IMD<800).....	10
4.2. Sección AM1. Tráfico medio (50<IMD<200)	10
5. Firme en estructuras.....	11
6. Firme en aparcamientos, aceras y carril bici	11
6.1. Firme en aparcamientos	11
6.2. Firme en aparcamientos permeable.....	11
6.3. Firme en carril bici	12
6.4. Pavimento en Acera.....	12
6.5. Pavimento en Acera de puentes.....	12
6.6. Carril bici en puentes	13
7. Aprovechamiento de firme	13
8. Dosificación de mezclas bituminosas	16

APÉNDICES

Apéndice 1. Secciones de pavimentos en viales

1. Introducción y configuración general

Este anejo comprende el estudio y dimensionamiento del firme en las distintas vías proyectadas. El estudio será llevado a cabo conforme prescribe el “Catálogo de Firms y Pavimentos de la Ciudad de Valencia” del Servicio de Coordinación de Obras e Infraestructuras del Ayuntamiento de Valencia, en vigor desde el año 2007. Así mismo se ha empleado la Norma 6.1.-IC “Secciones de firme” de la Instrucción de Carreteras, en vigor desde el 13 de diciembre de 2003.

Se parte de los datos de tráfico facilitados por el Servicio de Circulación y Transportes del Ayuntamiento de Valencia a través de su página Web, así como de otros datos del Estudio Geológico-Geotécnico, incluido en el LIII Estudios Específicos del presente proyecto, con el fin de poder determinar, en base a las posibles soluciones contempladas en el catálogo de secciones de firme del Catálogo de Firms y Pavimentos de la Ciudad de Valencia, la sección de firme a proyectar en los distintos viales.

2. Normativa aplicada

La normativa empleada en la redacción del presente anejo ha sido:

- “Instrucción 6.1-IC Secciones de Firme”. Ministerio de Fomento. Diciembre, 2003.
- “Catálogo de Firms y Pavimentos de la Ciudad de Valencia” del Servicio de Coordinación de Obras e Infraestructuras del Ayuntamiento de Valencia. Año 2007.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firms y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, con las modificaciones introducidas en la Orden FOM/510/2018, de 8 de mayo.
- Orden Circular 21/07 sobre el uso y especificaciones que deben cumplir los ligantes y mezclas bituminosas que incorporen caucho procedente de neumáticos fuera de uso (NFU)
- Orden circular 1/2023 de Actualización de espesores de las capas y tipos de mezclas bituminosas en caliente y semicaliente en la norma 6.1. IC de Secciones de firme.

3. Datos de partida

3.1. Categoría del tráfico pesado

Según se desprende del Catálogo de Firms y Pavimentos el parámetro del tráfico que es preciso estimar para realizar el dimensionamiento del firme es el número de vehículos pesados que circularán por el mismo durante el período de proyecto considerado.

El Ayuntamiento de Valencia facilitó, para la redacción del presente proyecto a través del Servicio de Circulación y Transportes, los mapas de intensidades de tráfico. Estos mapas de tráfico reflejan las IMD de vehículos totales (ligeros y pesados).

Los valores que se presentan en cada tramo de vía corresponden a intensidades en ambos sentidos, teniendo que estimar un porcentaje para cada uno. En calles de un solo sentido, será el total de vehículos que circulan diariamente.

Para obtener el valor de vehículos pesados que circulan por las vías estudiadas se aplican los datos de la siguiente tabla, obtenida del Catálogo de Firmes y Pavimentos, donde se establece un porcentaje de vehículos pesados con respecto al total de vehículos que circulan por esa vía y sentido.

TIPO DE VIA	ACCESO A VALENCIA Y VIAS RADIALES	RONDAS	RONDA TRÁNSITOS	GRANDES VÍAS Y AVDA ARAGÓN	CINTURON INTERIOR
% veh.pesados/sentido	3,4	3,9	3,3	3,0	1,5

Tabla 1 Porcentaje de vehículos pesados sobre el total de la IMD

Haciendo la media de los 12 meses estudiados del año 2024 se obtiene para las siguientes calles existentes las siguientes IMDs:

Id. Tramo	Vial	IMD (por sentido)	% veh. Pesados/sentido	Aumento interanual	IMDp (por sentido)
A135	C/ J.J. Domine	22.120 v/h	3%	2%	677 v/h
A283	C/ J. Verdeguer	13.969 v/h	1,5%	2%	214 v/h
A370	Paseo Alameda	12.640 v/h	3%	2%	387 v/h
A107	Avda. de Francia	8.873 v/h	3%	2%	272 v/h
B115	Alameda (de Menorca a Ibiza)	2.142 v/h	1,5%	2%	33 v/h
A305	C/ Ibiza	2.639 v/h	3%	2%	81 v/h

Tabla 2 IMDp para viales existentes

Se considera que los viales proyectados en el ámbito de actuación son prolongación de los anteriores y por tanto se considera la hipótesis de mantenimiento de su IMD.

Obtenido este número de pesados, se define la categoría de tráfico pesado de la vía aplicando la categorización del tráfico de acuerdo con el Catálogo de Firmes y Pavimentos

Tráfico muy pesado (TMP)	Tráfico pesado (TP)	Tráfico medio (TM)	Tráfico ligero (TL)
IMDp ≥ 800	$800 > \text{IMDp} \geq 200$	$200 > \text{IMDp} \geq 50$	$\text{IMDp} < 50$

Tabla 3 Categorías del tráfico pesado

Por tanto, las categorías de tráfico pesado según los viales son:

Id Tramo	Vial	IMDp (por sentido)	Categoría de tráfico pesado
A135	J.J. DOMINE	677	TP
A283	JUAN VERDEGUER	214	TP
A370	PASEO DE LA ALAMEDA	387	TP
A107	AV. DE FRANCIA	272	TP
B115	ALAMEDA (DE MENORCA A IBIZA)	33	TL

A305	IBIZA	81	TM
------	-------	----	----

Tabla 4 Categoría tráfico pesado en viales existentes

El tráfico del tramo Alameda entre las calles Menorca e Ibiza se considera como tráfico medio al igual que la calle Ibiza, ya que es prolongación de la misma y es de esperar el mismo nivel de tráfico pesado.

3.2. Categoría de la explanada

De acuerdo con el Catálogo de Firmes y Pavimentos de la Ciudad de Valencia para definir el cimiento del firme se establecen dos categorías de explanada en función del suelo natural, de los materiales y espesores empleados en el cimiento del firme. Su clasificación se establece según la resistencia mínima que deben cumplir tras ser sometidos a un ensayo de placa en el segundo ciclo de carga (NLT-357/98), Ev2. De esta forma se presentan dos categorías de explanada, tal y como se indica a continuación:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	A	B
Ev2 (MPa)	≥ 100	≥ 50

Tabla 5 Categorías de la explanada según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga EV2

Como se indica en el Estudio Geológico – Geotécnico de la zona de proyecto, una vez retirada la capa inicial correspondiente a rellenos de baja capacidad portante, el suelo se puede considerar como Tolerable.

Por lo tanto, considerando una explanada A y teniendo en cuenta que el terreno subyacente es Tolerable consideramos que la explanada se formará con una capa de coronación de 30 cm de Suelo Seleccionado con CBR>20, según se desprende de la siguiente figura extraída del Catálogo de Firmes y Pavimentos:

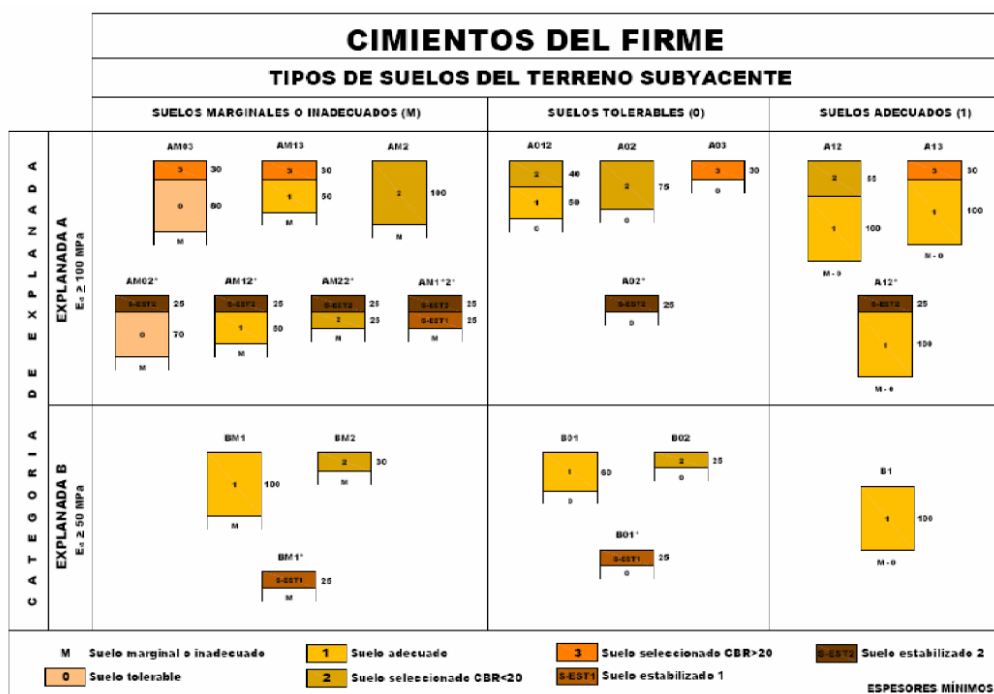


Figura 1 Formación de explanada

3.3. Secciones de firme

Para el dimensionamiento de las secciones se ha tenido en cuenta la explanada proyectada, el tráfico pesado para el cual se diseña la vía y los materiales empleados.

De acuerdo con el catálogo de firmes y pavimentos de la ciudad de Valencia, las tipologías de firme se pueden dividir según las siguientes:

- Firmes flexibles y semiflexibles: Formados por una subbase de zahorra artificial y base asfáltica.
- Firmes semirrígidos: Constituidos por una base tratada con cemento prefisurada, suelocemento, gravacemento u hormigón compactado.
- Firmes mixtos: constituido por una base resistente de hormigón magro, apoyada en una subbase de zahorra artificial o de suelocemento. El pavimento está formado por una capa intermedia bituminosa en caliente tipo S y una capa de rodadura de mezcla fonoabsorbente FA.
- Firmes rígidos: constituidos por losas de hormigón en masa con juntas transversales sin pasadores, excepto en categorías de tráfico muy pesado.
- Firmes articulados: denominados también articulados por estar constituidos por adoquines prefabricados de hormigón sobre una base de hormigón magro si el tráfico es muy pesado o pesado con una delgada capa intercalada de arena de apoyo.

A continuación, se adjuntan las secciones propuestas para las diferentes secciones de tráfico:

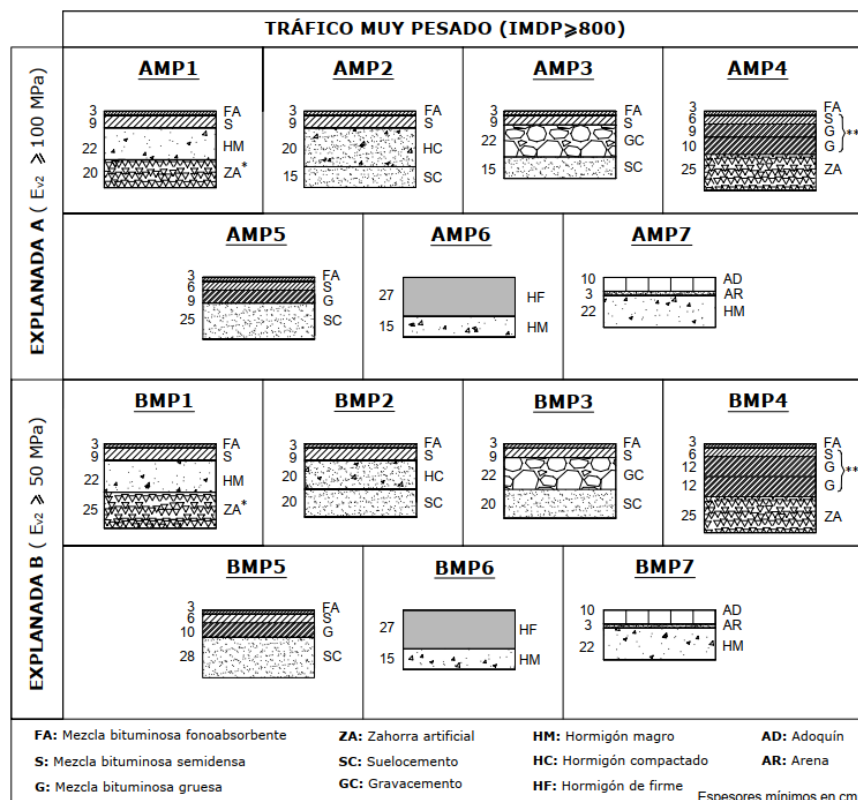


Figura 2 Secciones propuestas para tráfico muy pesado

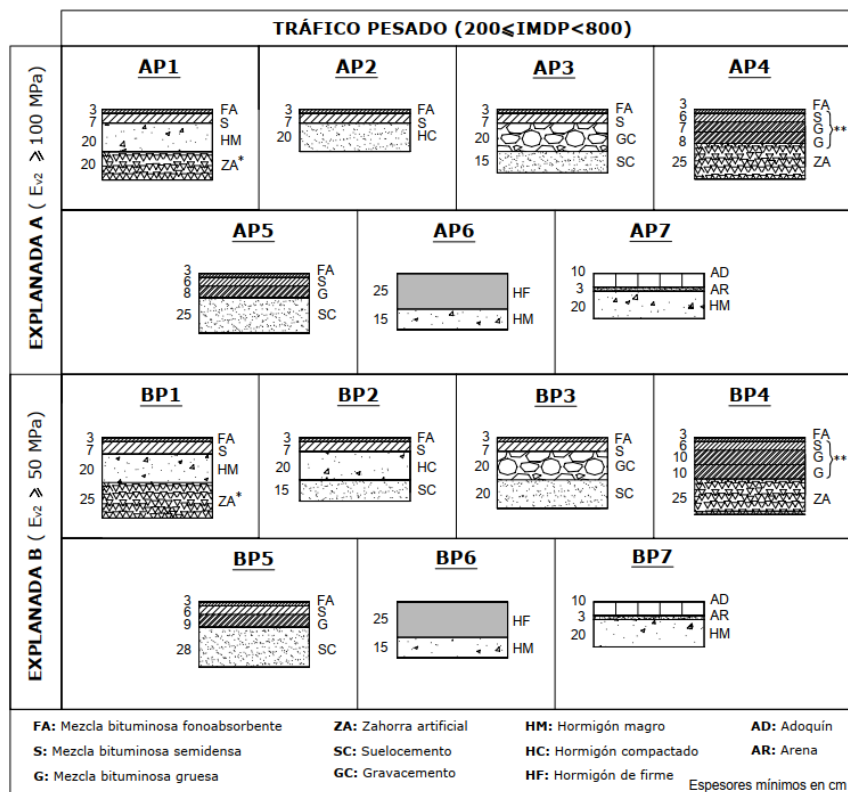


Figura 3 Secciones propuestas para tráfico pesado

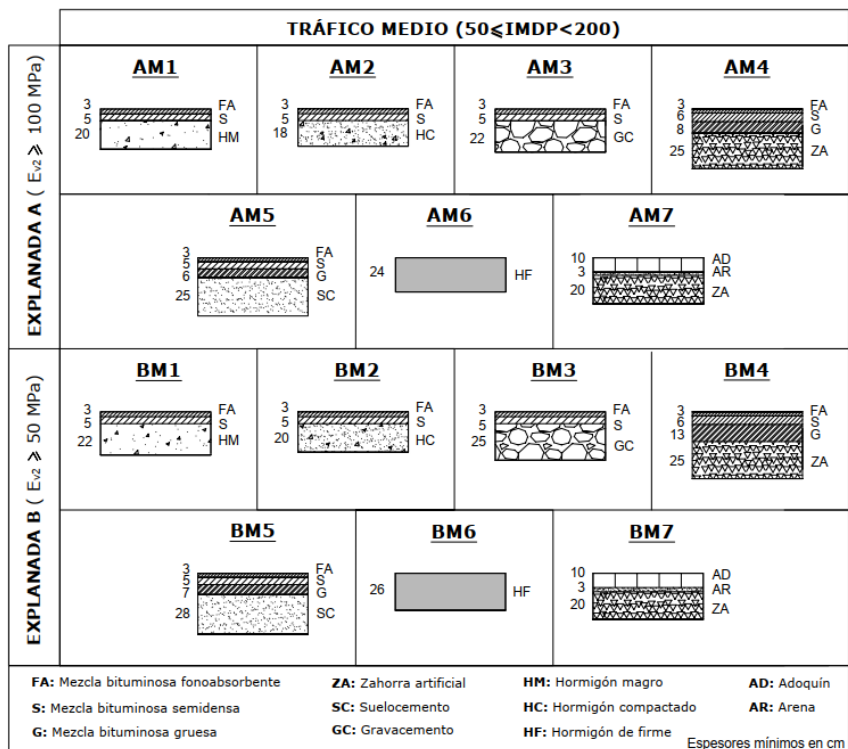


Figura 4 Secciones propuestas para tráfico medio

TRÁFICO LIGERO (IMDP<50)			
EXPLANADA A ($E_{x2} \geq 100$ MPa)	AL1 5 20 S HM	AL2 5 15 S HC	AL3 5 25 S GC
	AL4 5 25 S ZA	AL5 5 6 25 S SC	AL6 23 HF
EXPLANADA B ($E_{x2} \geq 50$ MPa)	BL1 5 23 S HM	BL2 5 18 S HC	BL3 5 28 S GC
	BL4 5 10 25 S S ZA	BL5 5 7 28 S SC	BL6 25 HF
BL7 8 3 15 AD AR ZA			
FA: Mezcla bituminosa fonoabsorbente ZA: Zahorra artificial HM: Hormigón magro AD: Adoquín S: Mezcla bituminosa semidensa SC: Suelocemento HC: Hormigón compactado AR: Arena G: Mezcla bituminosa gruesa GC: Gravacemento HF: Hormigón de firme			
Espesores mínimos en cm			

Figura 5 Secciones propuestas para tráfico ligero

4. Secciones de firme adoptadas

En base a la experiencia en proyectos similares se adopta como tipo de firme un firme mixto o semirrígido, es decir con una base de hormigón previo al pavimento de mezcla bituminosa. Por lo tanto, atendiendo a las categorías de tráfico pesado (AP, AM y AL), a la categoría de explanada (Explanada A) y al tipo de firme (mixto) las secciones adoptadas son la AP1 y AM1 del Catálogo de Firmes y Pavimentos, empleadas en los siguientes viales que corresponden a los ejes 4, 8 (0+000 al 0+100), 9 (0+000 al 0+132) y el eje 12 (0+600 al final).

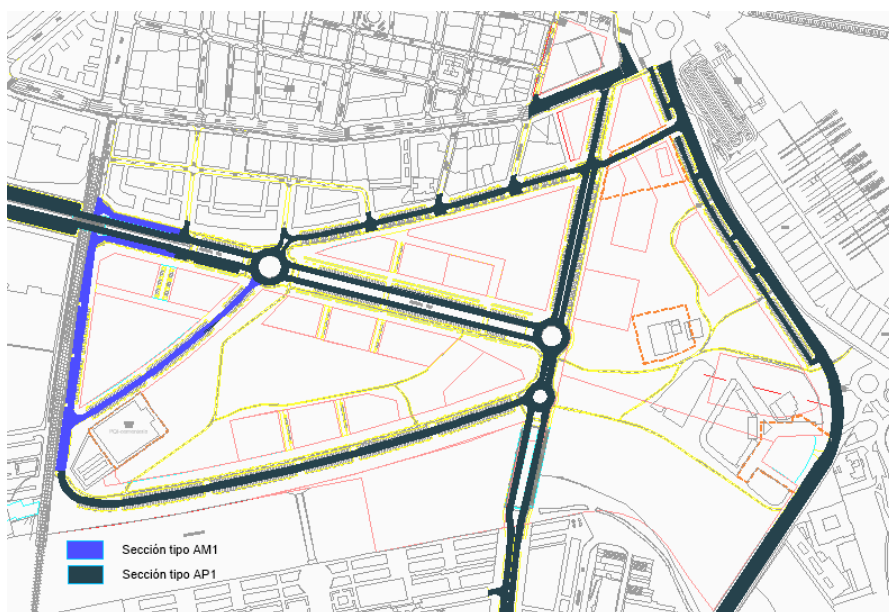


Figura 6 Secciones propuestas de firme en viales.

4.1. Sección AP1. Tráfico pesado (200<IMD<800)

- **Capa de rodadura:**
Mezcla bituminosa en capa de rodadura tipo SMA 11 Surf PMB 45/80-60 de 3 cm de espesor con el 5,80% sobre mezcla de betún modificado con polímeros PMB 45/80-60, y una relación ponderal entre el filler (100% de aportación) y el betún modificado de 1,2.
Riego de adherencia modificado previo a la capa de rodadura mediante dotación de ligante residual de 0,20 kg/m² de emulsión C60BP3 ADH y una dotación 0,50 kg/m² de emulsión bituminosa.
- **Capa de intermedia:**
Mezcla bituminosa en caliente en capa intermedia tipo AC22 Bin B50/70 S de 7 cm de espesor con el 4,00% sobre mezcla de betún B50/70, y una relación ponderal entre el filler (100% calizo de aportación) y el betún de 1,1.

Riego de adherencia previo a la capa intermedia bituminosa mediante dotación de ligante residual de 0,20 kg/m² de emulsión C60B3 ADH y una dotación de 0,35 kg/m² de emulsión bituminosa.

Riego de curado previo al de adherencia: mediante emulsión bituminosa catiónica con una dotación de ligante residual de 0,30 kg/m² de emulsión C60B3 CUR, una dotación 0,50 kg/m² de emulsión bituminosa y una dotación de árido de 5 l/m².
- **Base**
Capa de base de 20 cm. de Hormigón magro HM-20/B/20/X0.
- **Subbase**
Capa de subbase de Zahorra Artificial de 20 cm. de espesor compactada al 100% del Proctor Modificado.

4.2. Sección AM1. Tráfico medio (50<IMD<200)

- **Capa de rodadura:**
Mezcla bituminosa en capa de rodadura tipo SMA 11 Surf PMB 45/80-60 de 3 cm de espesor con el 5,80 % sobre mezcla de betún modificado con polímeros PMB 45/80-60, y una relación ponderal entre el filler (100% de aportación) y el betún modificado de 1,2.
Riego de adherencia modificado previo a la capa de rodadura mediante dotación de ligante residual de 0,20 kg/m² de emulsión C60BP3 ADH y una dotación 0,50 kg/m² de emulsión bituminosa.
- **Capa de intermedia:**
Mezcla bituminosa en caliente en capa intermedia tipo AC22 Bin B50/70 S de 5 cm de espesor con el 4,00% sobre mezcla de betún B50/70, y una relación ponderal entre el filler (100% calizo de aportación) y el betún de 1,1.

Riego de adherencia previo a la capa intermedia bituminosa mediante dotación de ligante residual de 0,20 kg/m² de emulsión C60B3 ADH y una dotación de 0,35 kg/m² de emulsión bituminosa.

Riego de curado previo al de adherencia: mediante emulsión bituminosa catiónica con una dotación de ligante residual de 0,30 kg/m² de emulsión C60B3 CUR, una dotación 0,50 kg/m² de emulsión bituminosa y una dotación de árido de 5 l/m².

- Base
- Capa de base de 20 cm. de Hormigón magro HM-20/B/20/X0.

5. Firme en estructuras

- Capa de rodadura:
Mezcla bituminosa en capa de rodadura tipo SMA 11 Surf PMB 45/80-60 de 3 cm de espesor con el 5,80 % sobre mezcla de betún modificado con polímeros PMB 45/80-60, y una relación ponderal entre el filler (100% de aportación) y el betún modificado de 1,2.
Riego de adherencia modificado previo a la capa de rodadura mediante dotación de ligante residual de 0,20 kg/m² de emulsión C60BP3 ADH y una dotación 0,50 kg/m² de emulsión bituminosa.
- Capa de intermedia:
Mezcla bituminosa en caliente en capa intermedia tipo AC22 Bin B50/70 S de 7 cm de espesor con el 4,00% sobre mezcla de betún B50/70, y una relación ponderal entre el filler (100% calizo de aportación) y el betún de 1,1.
- Riego de adherencia previo a la capa intermedia bituminosa mediante dotación de ligante residual de 0,20 kg/m² de emulsión C60B3 ADH y una dotación de 0,35 kg/m² de emulsión bituminosa.

Impermeabilización de tablero con brea epoxi.

6. Firme en aparcamientos, aceras y carril bici

6.1. Firme en aparcamientos

Para las franjas de aparcamiento se adopta un firme de hormigón (pavimento rígido), dado que son totalmente resistentes a la acción de los combustibles, aceites y grasas, (es normal que se produzcan derrames en las zonas de estacionamiento). El firme estará compuesto por:

- Capa de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm con mallazo inferior de 15x15 Ø6 mm.
- Capa de Zahorra artificial de 20 cm de espesor

6.2. Firme en aparcamientos permeable

Para las franjas de aparcamiento definidas como zonas de drenaje sostenible (el vial más al sur junto al río Turía, futura prolongación del Paseo de la Alameda), se dispone una sección de firme formada por:

- Adoquín autoblocante permeable por junta de 10cm de espesor sobre una capa de 3 cm de gravillín 3/6 mm.
- Capa de 20 cm de hormigón poroso HM-15/P/40
- Capa de grava de machaqueo de 20/40 mm sobre una lámina de geotextil no tejido.

6.3. Firme en carril bici

Se adopta en carriles bici la siguiente sección tipo de igual espesor y características que el aparcamiento y las capas inferiores del firme propuesto.

- Capa de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 20 cm poroso, drenante y coloreado.
- Capa de Zahorra artificial de 20 cm de espesor.

6.4. Pavimento en Acera

Conforme a la Orden TMA/851/2021 se adopta en aceras y en los viales peatonales la siguiente sección:

- Capa de adoquín de 8 cm de espesor
- Mortero de agarre de 4 cm de espesor
- Capa de hormigón en masa HM-20/B/20/X0 de 18 cm

Pavimento de adoquín de piezas prefabricadas consistente en adoquines prefabricados de hormigón de alta calidad modelo Llosa Vulvano de la marca BREINCO, o equivalente, de dimensiones con espesor de 8 cm y un patrón a rompejuntas con piezas de 60x40 / 40x40 / 40x20 cm y 8 cm de espesor, colocada sobre capa nivelada o formando pendientes, mediante pastón de mortero de asiento de 4cm de espesor.

La disposición y el color del adoquín a disponer seguirá un patrón parecido al indicado en las imágenes siguientes.



6.5. Pavimento en Acera de puentes

Conforme a la Orden TMA/851/2021 se adopta en aceras la siguiente sección:

- Capa de adoquín de 8 cm de espesor
- Mortero de agarre de 4 cm de espesor

- Esta sección se apoya sobre la losa de hormigón del puente.

6.6. Carril bici en puentes

Se adopta en carril bici sobre puentes la siguiente sección:

- Pavimento de hormigón en masa poroso, drenante y coloreado HM-20/B/20/X0 de 20 cm sobre la losa del puente.

En el plano de "UR2717-PC-DR-505000-LE-Pavimentación" de este proyecto se pueden distinguir las distintas secciones empleadas.

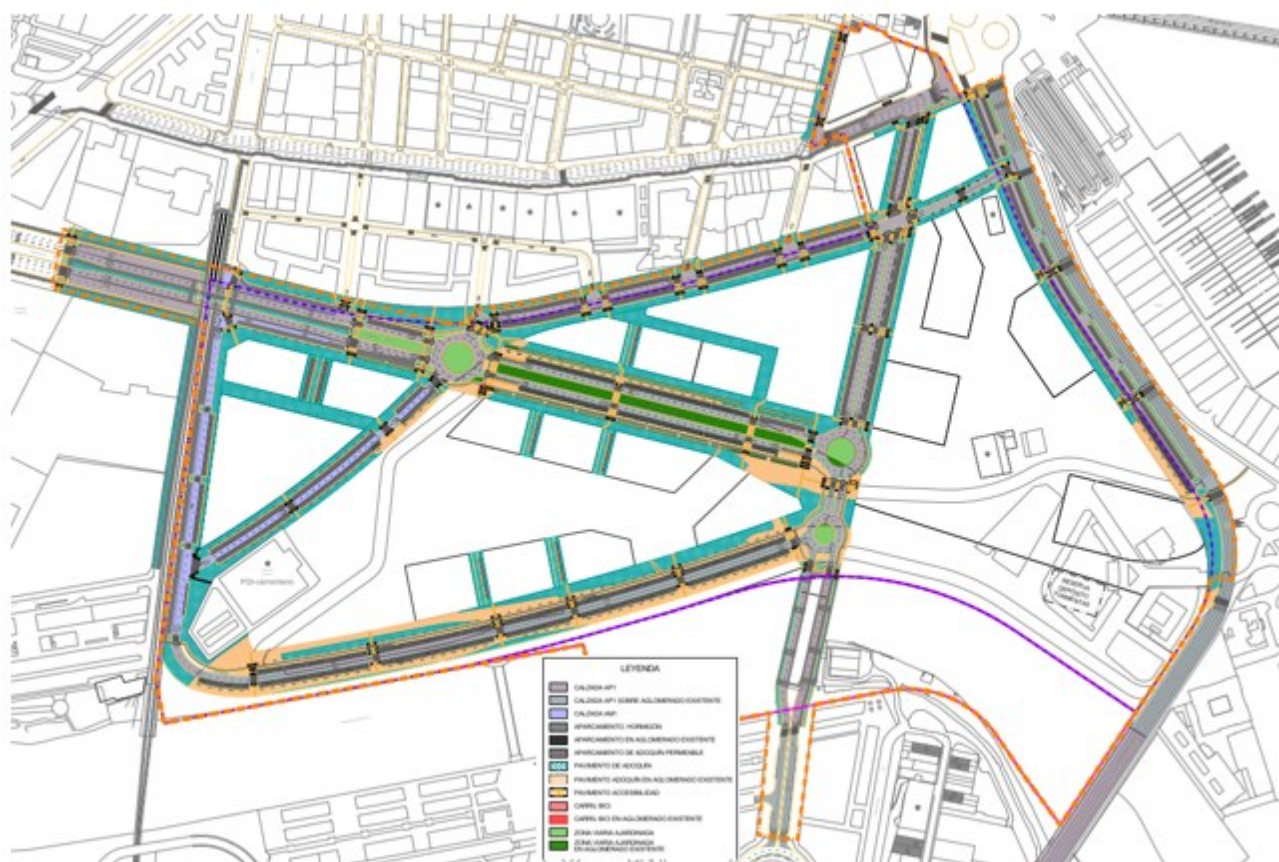


Figura 7 Planta de pavimentos.

7. Aprovechamiento de firme

Para el aprovechamiento de firmes en las zonas donde se discurre sobre la plataforma existente, donde se amplía o en los entronques longitudinales se ha considerado lo establecido en la Instrucción 6.3. IC "Rehabilitación de firmes".

La prolongación de la Avd. de Francia y de la Alameda son los dos viales principales que discurren sobre aglomerado existente aprovechando lo máximo posible dicha plataforma. En la siguiente imagen se delimitan con una línea azul la envolvente de la zona de aglomerado existente.

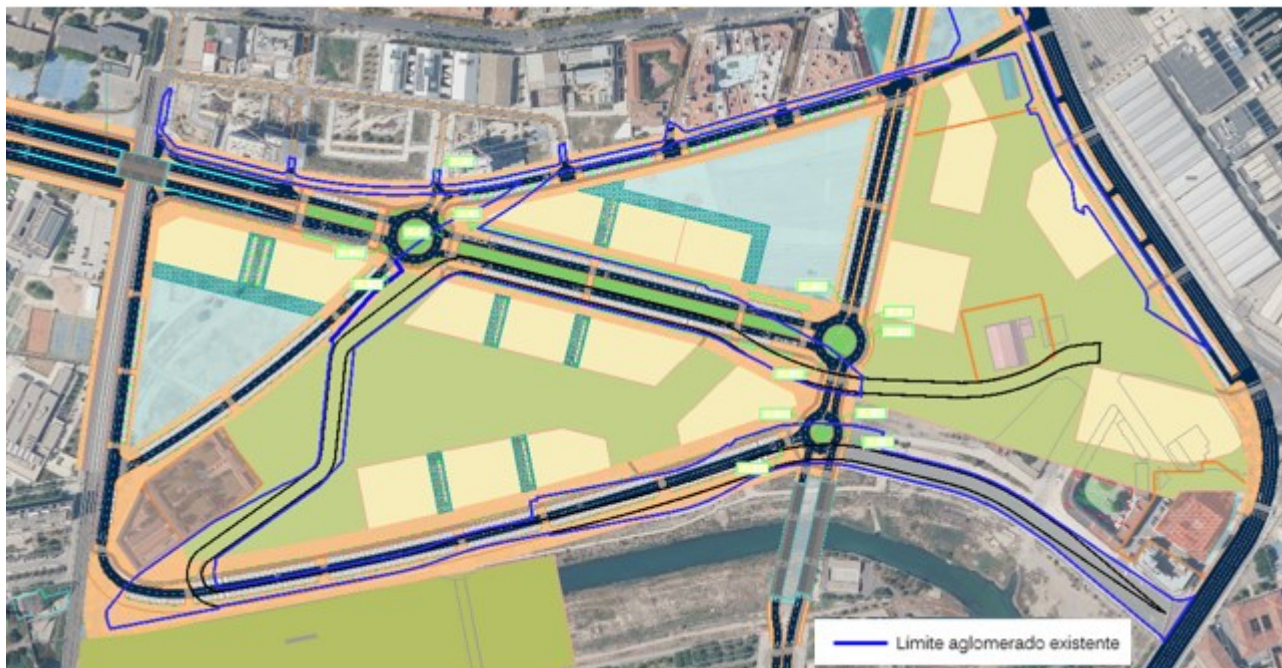


Figura 8 Planta de aglomerado existente.

En las zonas donde la calzada proyectada está sobre la existente se propone una sección en refuerzo que consiste en extender la capa de rodadura teniendo que fresar únicamente lo necesario para extender la capa de 3 cm de espesor, por lo que el fresado será variable como máximo de 3 cm. En el caso en el que la rasante esté más elevada se extenderá la capa intermedia AC22 bin S hasta llegar a la calzada existente. Este es el caso de los ejes 2, 11 y 12.

De este modo, en las zonas de la calzada de nuevo diseño en coincidencia con la existente se plantea la extensión de una de aglomerado de refuerzo y en la zona en la que la calzada diseñada sobresale de la existente se define ensanche y mejora. Se refleja a continuación el esquema de sección tipo de ensanche de firme planteado, recogido de la Instrucción.

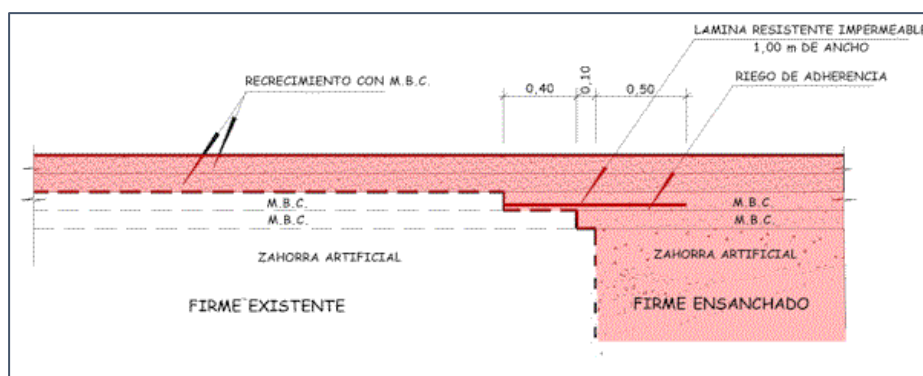


Figura 9. Esquema de sección tipo de ensanche de firme

El dimensionamiento de los ensanches se realizará adaptando al caso que corresponda las secciones de la Norma 6.1 IC de Secciones de firme. Para paliar los efectos derivados de la dificultad de ejecución, podrá aumentarse en una la categoría del tráfico pesado considerada en el proyecto de la rehabilitación estructural. Por razones constructivas podrá ser conveniente enrasar la base o subbase del ensanche con la capa superior del firme existente y extender sobre ambos firmes el recrecimiento necesario.

En el caso de la prolongación de la Alameda, lo que corresponde al Eje 12 entre los p.k. 0+000 y 0+560, se proyecta la mayor parte de su trazado sobre plataforma existente teniendo que disponer un paquete de firme compuesto por una capa de rodadura de SMA 11 Surf de 3 cm y una capa de regularización de AC 22 bin que varía entre 5 cm y 10cm de máxima.

En el caso de las aceras únicamente será necesario la capa de hormigón y el adoquín. Para la ejecución de los aparcamientos será necesario demoler el firme existente en un espesor de 0,53 cm correspondiente al firme permeable que se dispone en estas zonas para poder evacuar el agua de lluvia por superficie de forma natural.

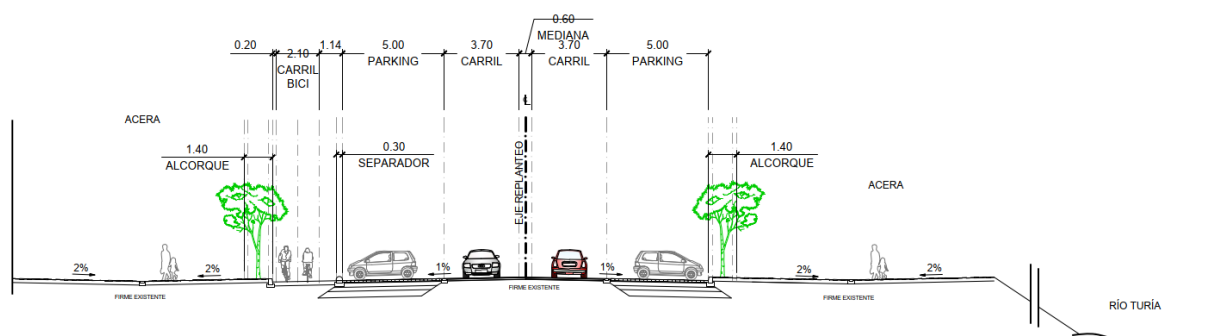


Figura 10 Sección tipo prolongación Alameda. Eje 12 pk 0+000 y 0+560

En el caso de la prolongación de la Avd de Francia, en la mayoría del tramo vamos sobre calzada existente teniendo que disponer una capa de rodadura de SMA de 3 cm de espesor y la capa de regularización de AC22 bin que varía entre 5 y 7 cm. Esta misma sección se dispondrá en la franja de aparcamiento para aprovechar el aglomerado existente y no tener que cajar 20 cm para poner la capa de hormigón de la sección de proyecto.

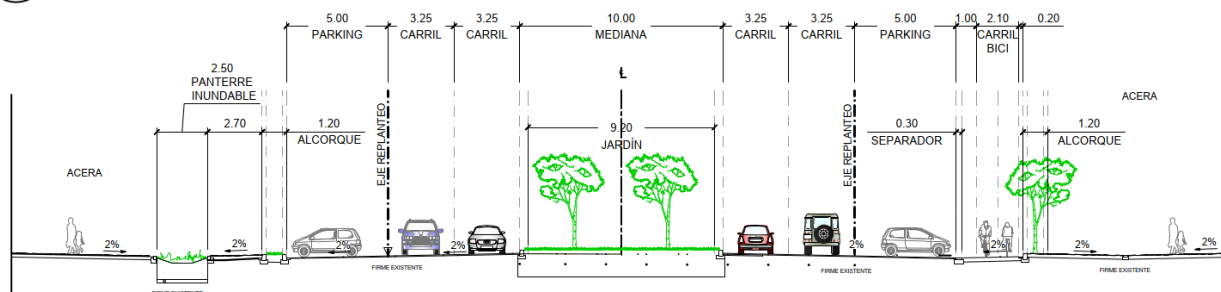


Figura 11 Sección tipo prolongación Avd. Francia. Ejes 2 y 11

8. Dosificación de mezclas bituminosas

La dosificación de las mezclas bituminosas se calcula considerando la granulometría media de los husos admitidos en cada tipo y siguiendo las indicaciones de la O.C. 21/2007, del Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas y del artículo 542 del Pliego de carreteras.

En el artículo 542 del PG-3 se indica el porcentaje mínimo obligatorio de polvo mineral de aportación que debe contener la mezcla. Se distingue entre el polvo mineral propio de los áridos, tanto el obtenido por tamizado como el recuperado en los ciclones de la central de fabricación de mezclas (en adelante polvo mineral de recuperación), y productos especialmente preparados al efecto, como podría ser el cemento, utilizado como polvo mineral de aportación.

Los últimos estudios desarrollados sobre las capas de firme constituidas por mezclas bituminosas en caliente destacan la importancia de la calidad del polvo mineral en su comportamiento. De estos estudios se deduce que la utilización de polvo mineral de aportación es un punto clave a la hora de conseguir una mezcla bituminosa con un buen funcionamiento. No obstante, existe otro problema añadido, que es la contaminación ambiental que, al menos potencialmente, posee el polvo mineral producido en planta y la dificultad de colocar este subproducto en vertedero.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, se proyectan las siguientes mezclas de forma homogénea para los distintos tipos de tráfico contemplados en el proyecto, adoptando dosificaciones con polvo mineral de aportación en capa de rodadura SMA 11 Surf, e intermedia AC22 Bin S.

Así, para el betún se ha considerado el betún modificado con polímeros tipo PMB 45/80-60, y el betún B50/70.

En la O.C. 21/2007, en su apartado 2.5. se indica que la fabricación, transporte y control de calidad de los betunes modificados con caucho y de los betunes mejorados con caucho (BC) fabricados en central, así como el de las mezclas bituminosas fabricadas con ellos, se realizará según lo dispuesto en los artículos correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), garantizando el fabricante del ligante la procedencia y calidad del polvo de NFU, que, en los aspectos que no estén regulados en dicha orden, cumplirá lo establecido en el "Manual de empleo de caucho de NFU en mezclas bituminosas" del CEDEX.

En la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes se indica el porcentaje mínimo obligatorio de polvo mineral de aportación que debe contener la mezcla. Se distingue entre el polvo mineral propio de los áridos, tanto el obtenido por tamizado como el recuperado en los ciclones de la central de fabricación de mezclas (en adelante polvo mineral de recuperación), y productos especialmente preparados al efecto, como podría ser el cemento, utilizado como polvo mineral de aportación.

En el Manual de empleo de caucho, en referencia a la dosificación de mezclas bituminosas, se indica:

- En mezclas drenantes y discontinuas convencionales, que utilicen betún mejorado con polvo de caucho, se pueden emplear contenidos de ligante iguales o superiores a los de las mezclas convencionales con menores riesgos de escurrimiento. Aunque se utilicen contenidos elevados

de betún, los husos granulométricos definidos en el PG-3 tienen huecos suficientes para alojar el ligante.

- En mezclas densas y semidensas con ligantes modificados/mejorados con caucho (proceso por vía húmeda) interesa utilizar dotaciones de ligante superiores a las habituales para aumentar la durabilidad de la mezcla bituminosa. Las granulometrías más adecuadas suelen ser las situadas en la parte inferior del huso granulométrico correspondiente, con un fuerte esqueleto mineral de áridos gruesos.

A continuación, se muestra un cuadro resumen de dosificaciones empleadas

Tipo de Mezcla	CAPA	DENSIDAD	% Betún sobre mezcla	Relación Polvo mineral / Betún	% Polvo Mineral sobre mezcla
SMA 11 PMB 45/80-60	RODADURA	2,25	5,80	1,2	6,96
AC22 Bin S	INTERMEDIA	2,4	4,00	1,1	4,4

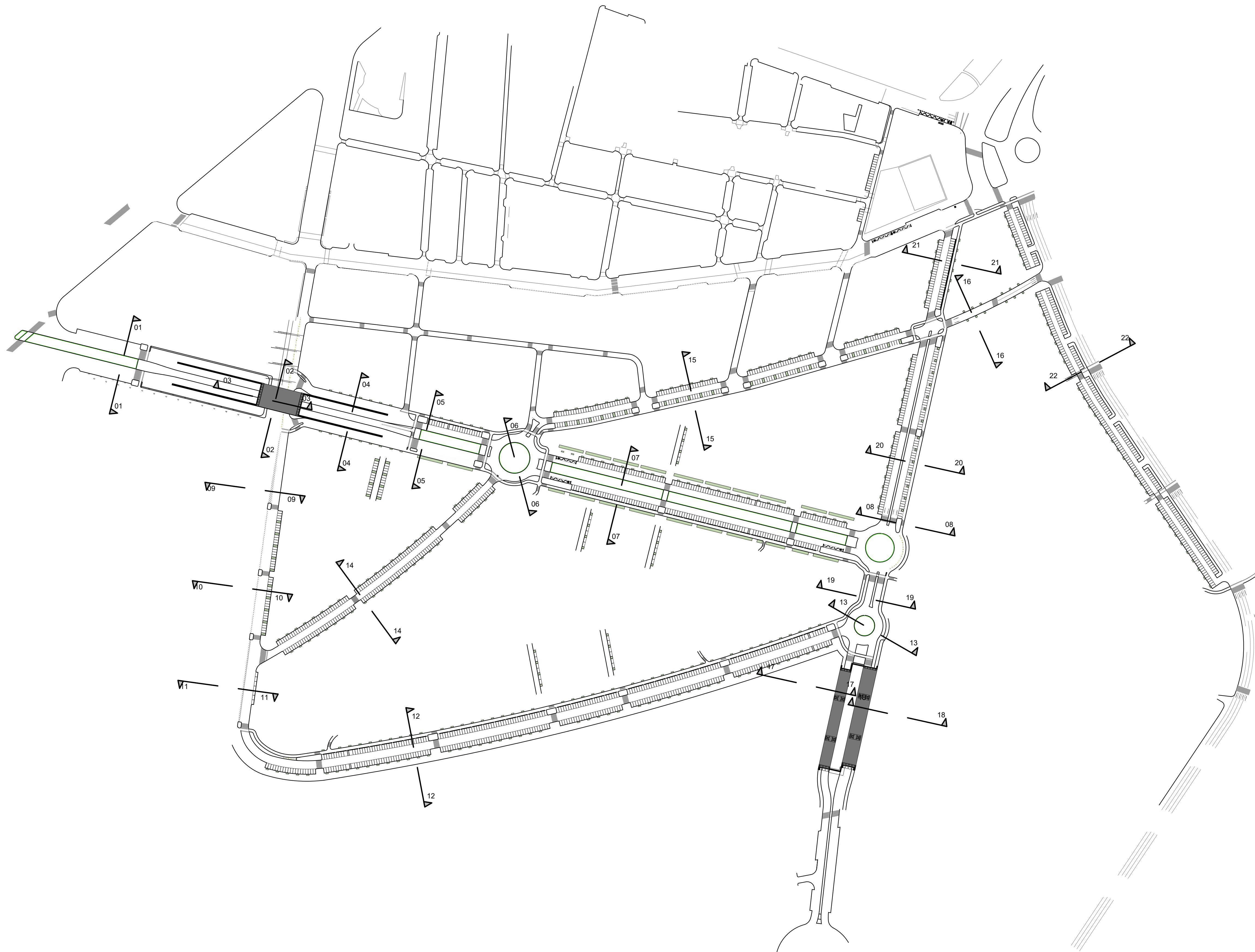
Tabla 6. Dosificaciones empleadas en mezclas bituminosas

A continuación, se muestra una tabla resumen de las dotaciones para los distintos tipos de riegos a emplear en las capas de firme, tomando los valores mínimos de dotación reflejadas en el PG-3:

LIGANTE				ÁRIDO			
TIPO	RIQUEZA	DOTACION (en kg/m2)		TIPO	DENSIDAD	DOTACIÓN	
	(en % de betún residual)	(de betún residual)	(de emulsión)		(t/m3)	(litros/m²)	(t/m²)
Riego de Imprimación C60BF4 IMP	60	0,5	0,835	Arena de machaqueo	2	5	0,01
				(solo eventualmente)			
Riego de adherencia C60B3 ADH	60	0,2	0,35	En este riego no se extiende árido			
Riego de adherencia C60BP3 ADH	60	0,3	0,5				
Riego de curado C60B3 CUR	60	0,3	0,5	Arena de machaqueo	2	5	0,01
				(solo eventualmente)			

Tabla 7 Dosificaciones empleadas en riego

APÉNDICE 1. SECCIONES DE PAVIMENTOS EN VIALES



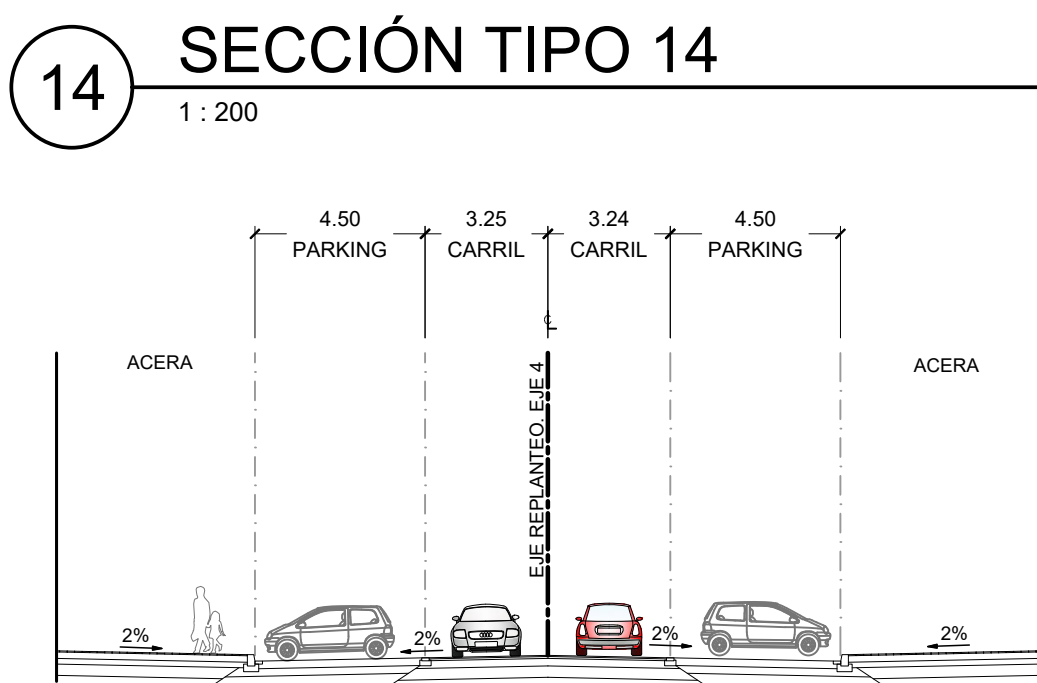
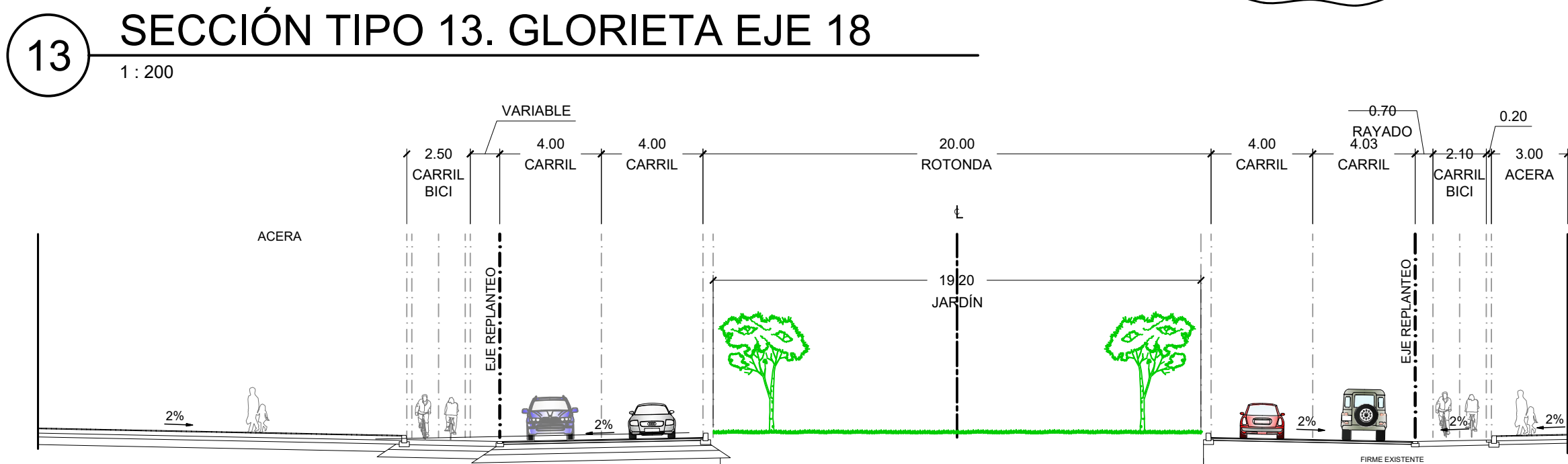
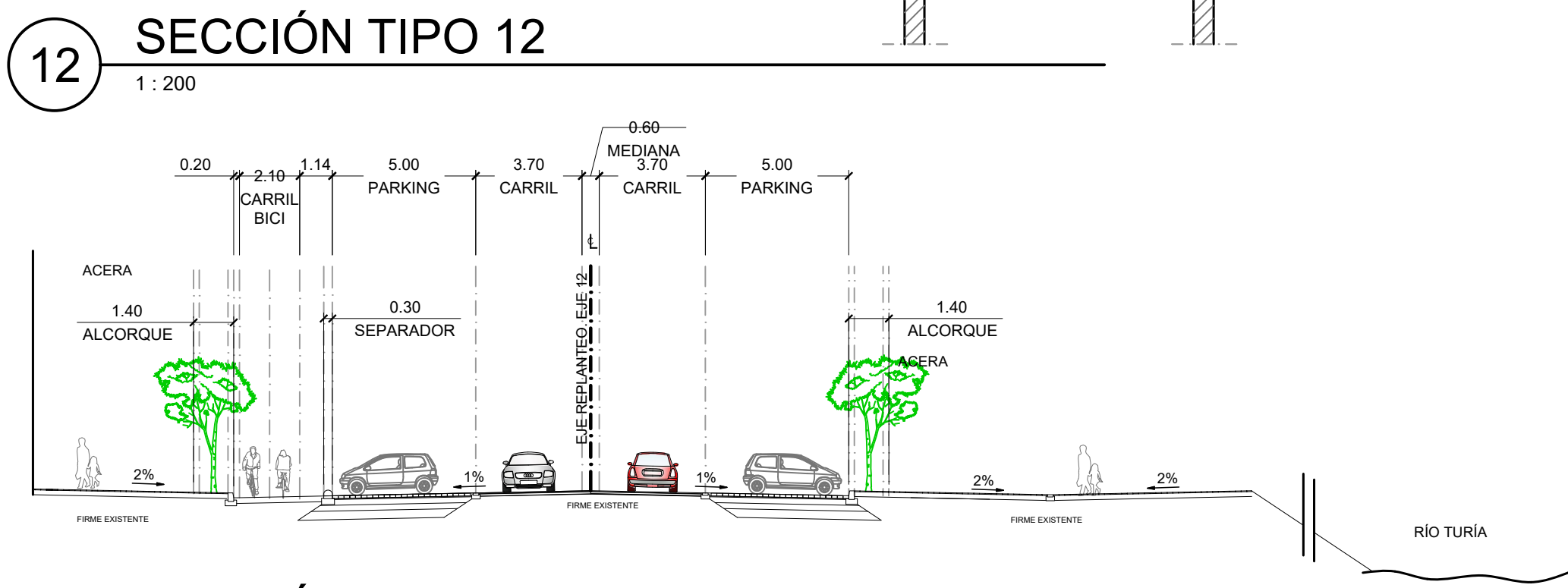
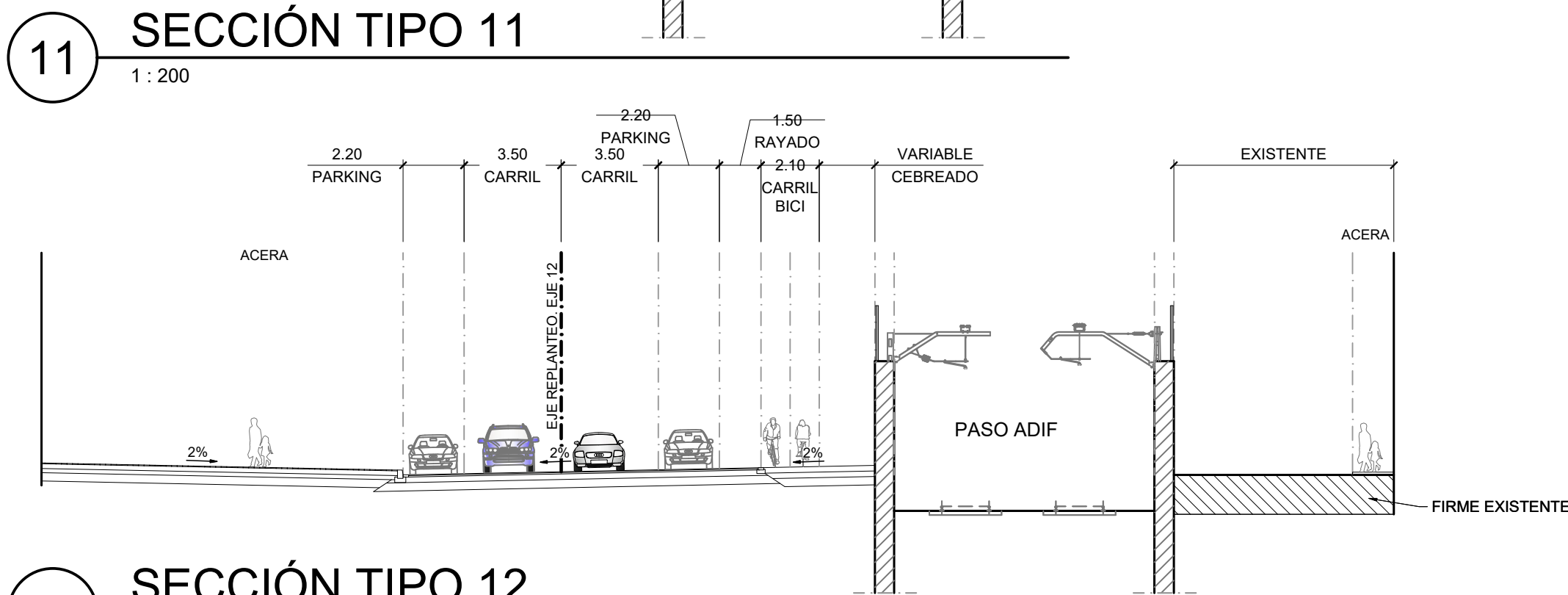
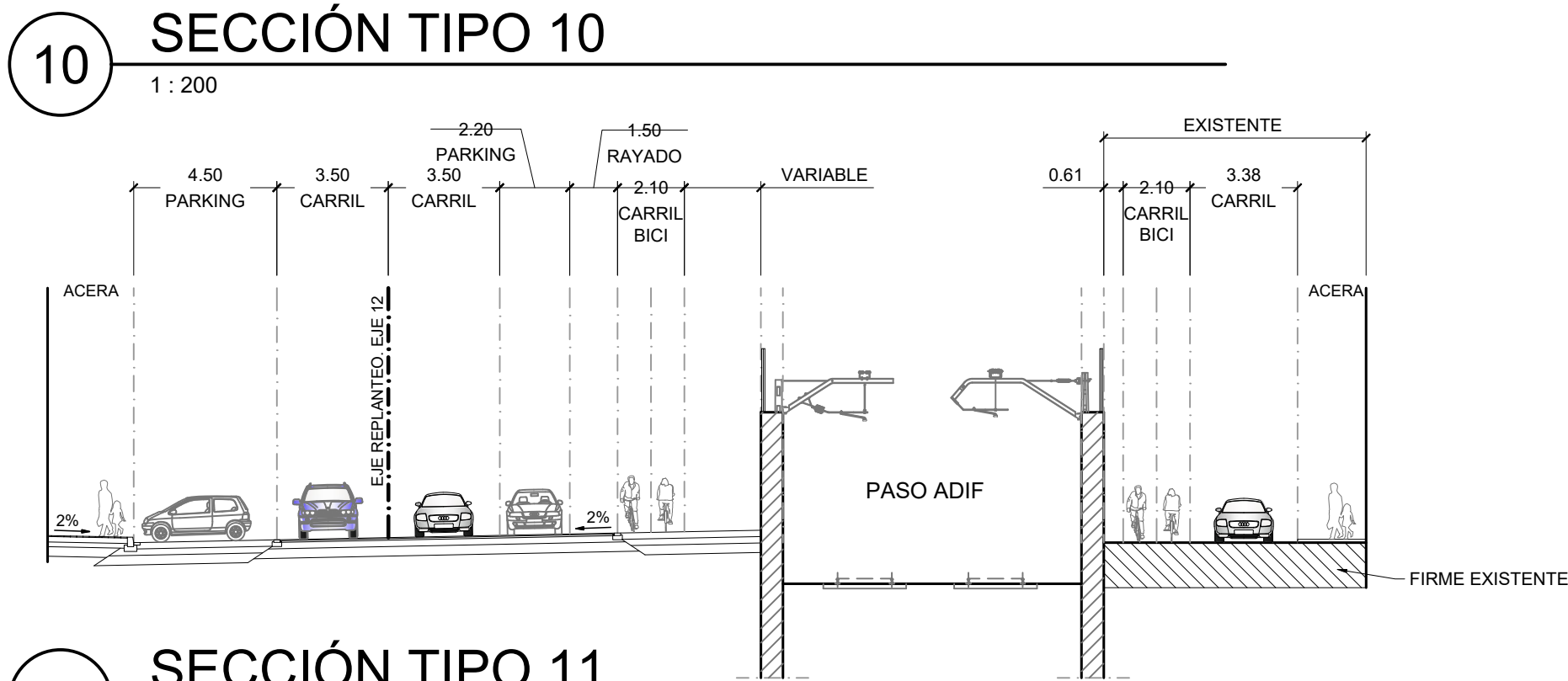
REV.	FECHA	OBJETO REVISIÓN	REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE
LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN
DEL SECTOR GRAO (VALENCIA)

TÍTULO PLANO:

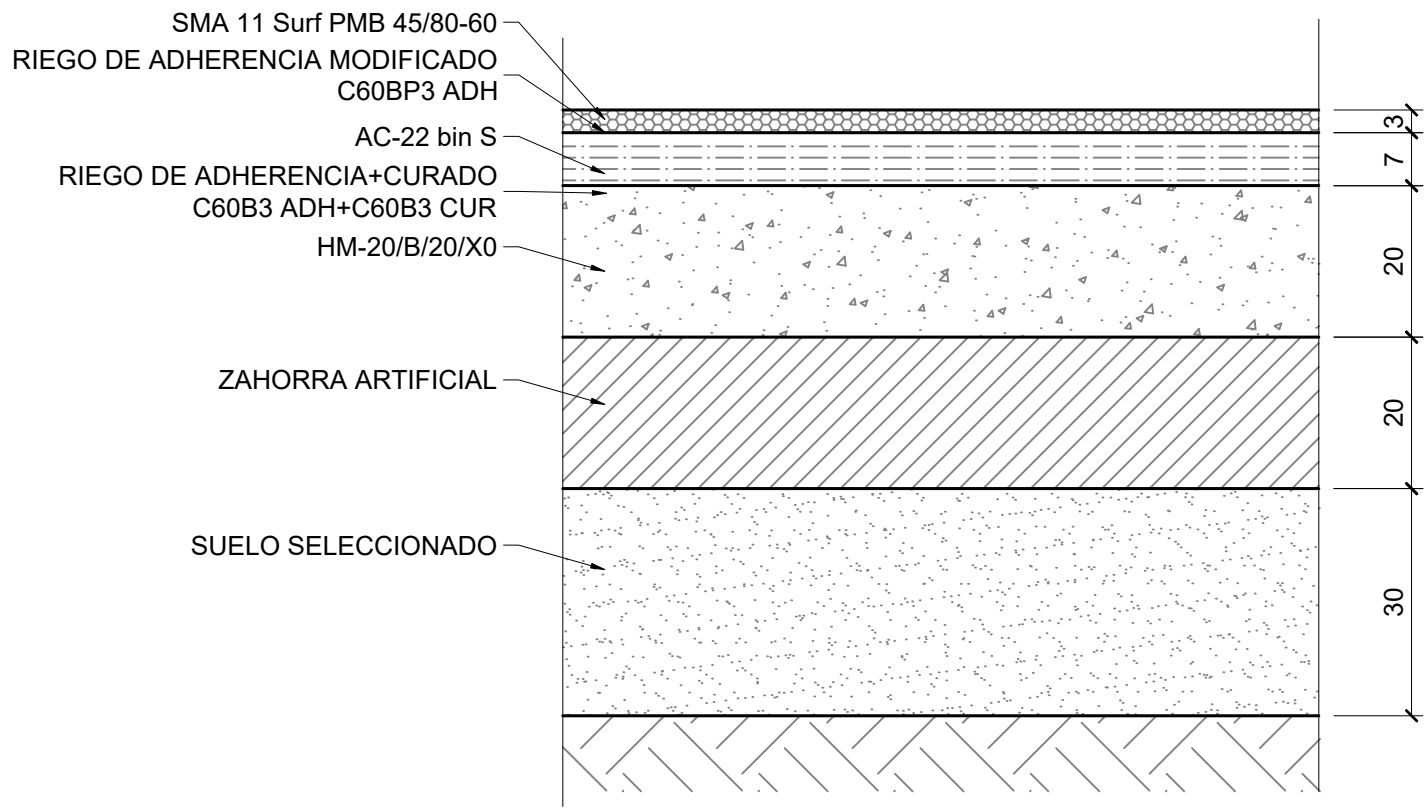
SECCIONES TIPO Y DETALLES

FECHA: MAYO 2025	ESCALA:	GRÁFICA: 	Nº ANEJO: 2130
			HOJA 00 DE 06

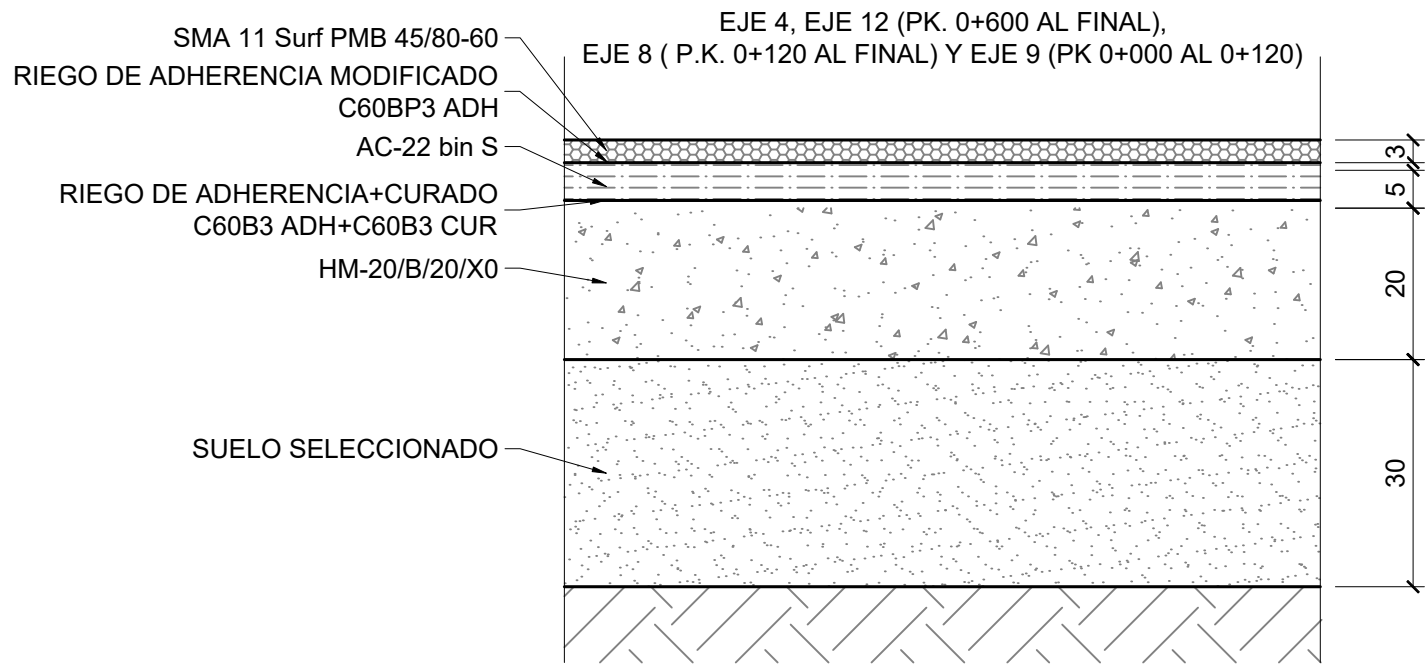


REV.	FECHA	OBJETO REVISIÓN			REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR GRAO (VALENCIA)							
TÍTULO PLANO:				SECCIONES TIPO Y DETALLES			
FECHA:	ESCALA:		GRÁFICA:	0.1 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 m			
MAYO 2025							
				Nº ANEJO:			
				2130			
				HOJA 03 DE 06			

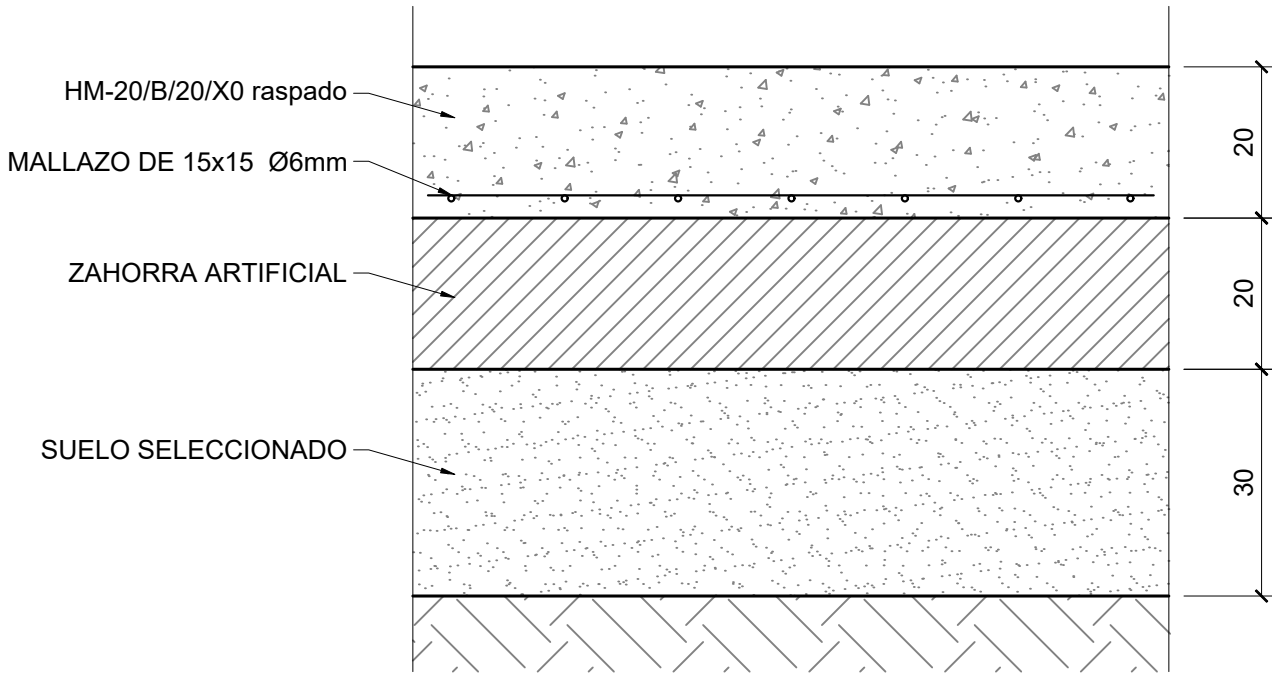
SECCIÓN CALZADA TIPO AP1



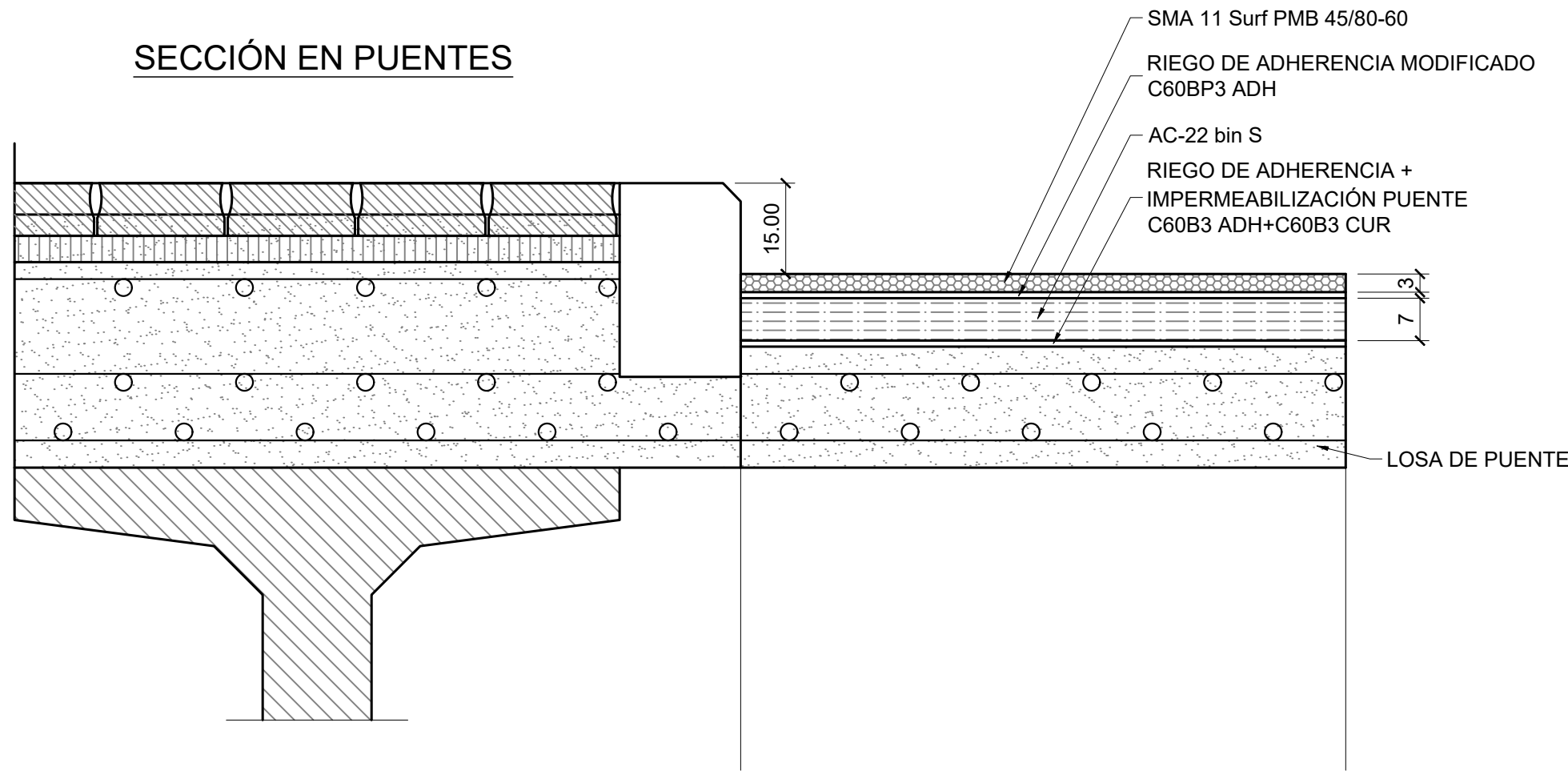
SECCIÓN CALZADA TIPO AM1



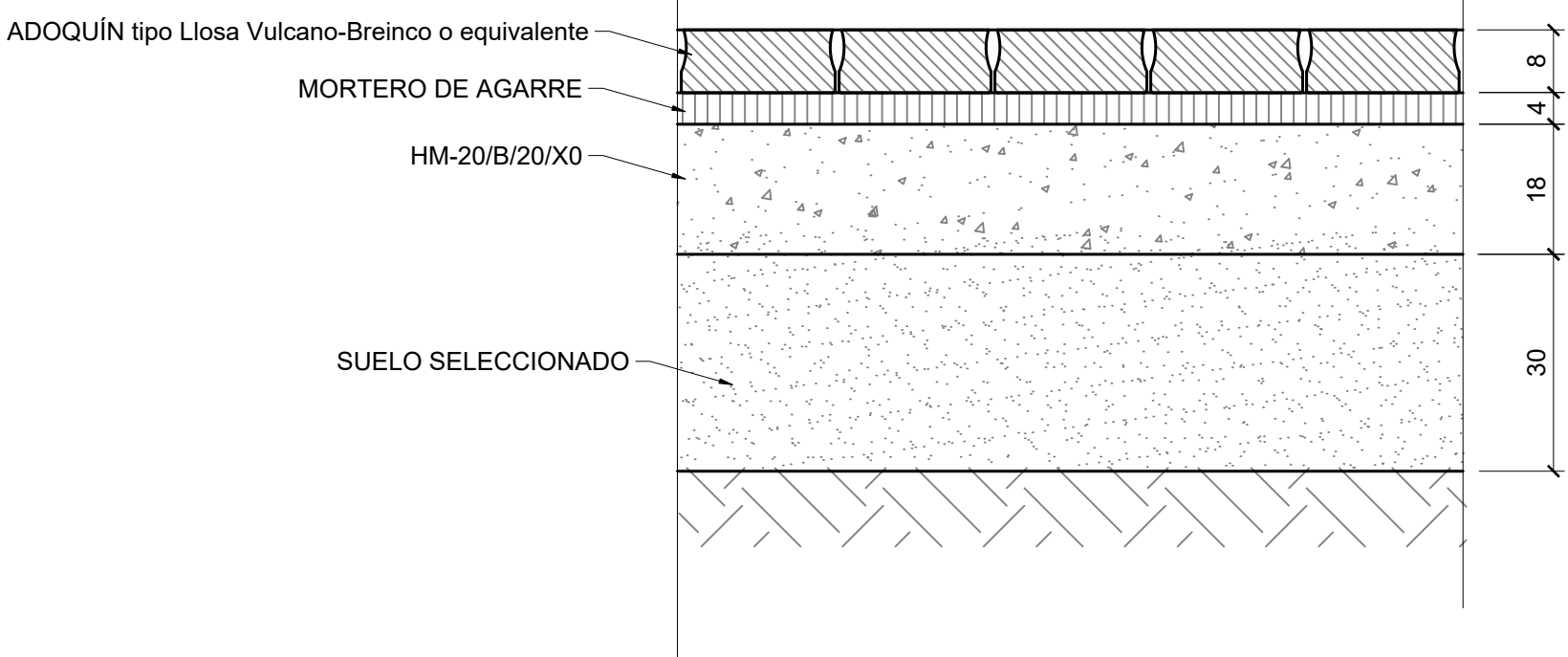
APARCAMIENTO



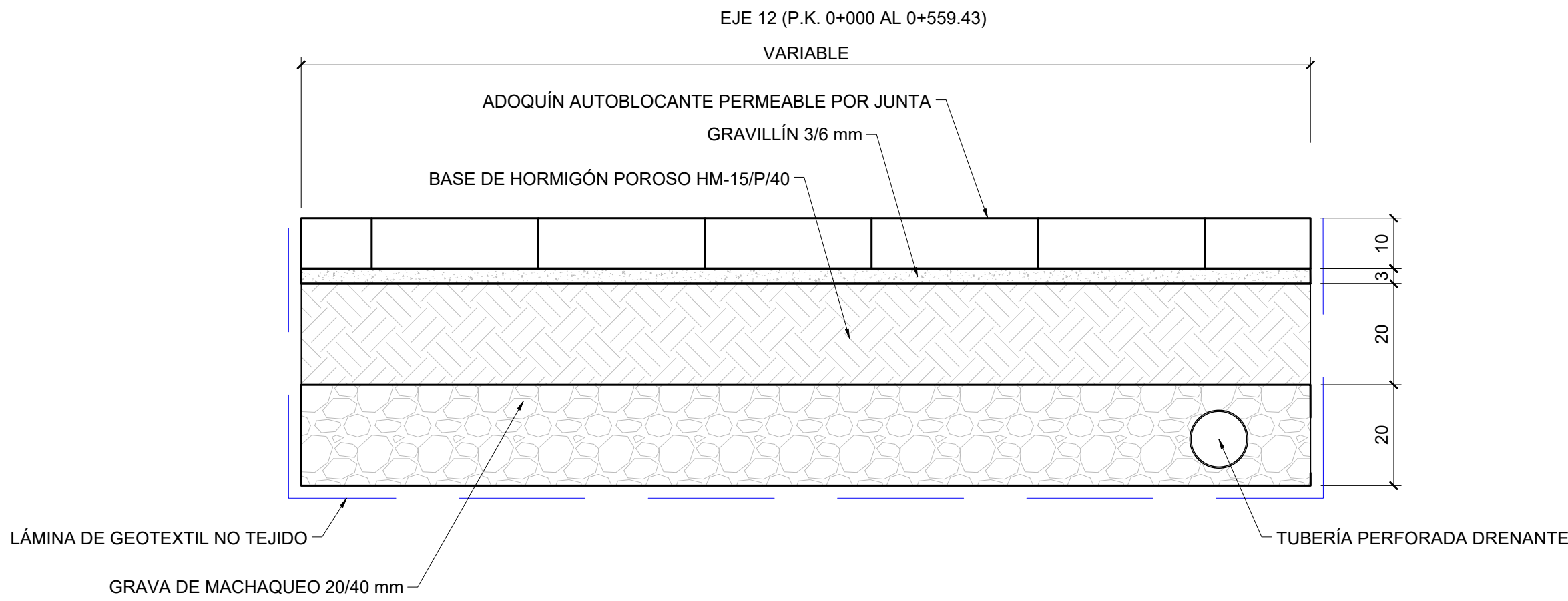
SECCIÓN EN PUENTES



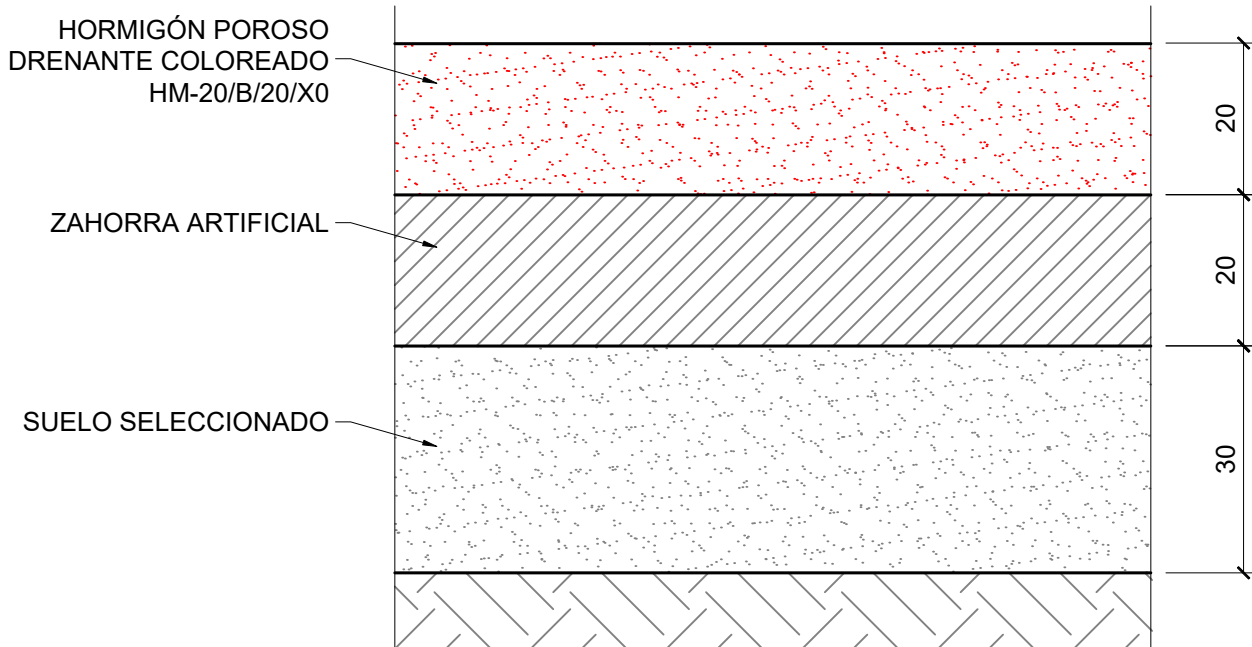
ACERAS Y VIALES PEATONALES



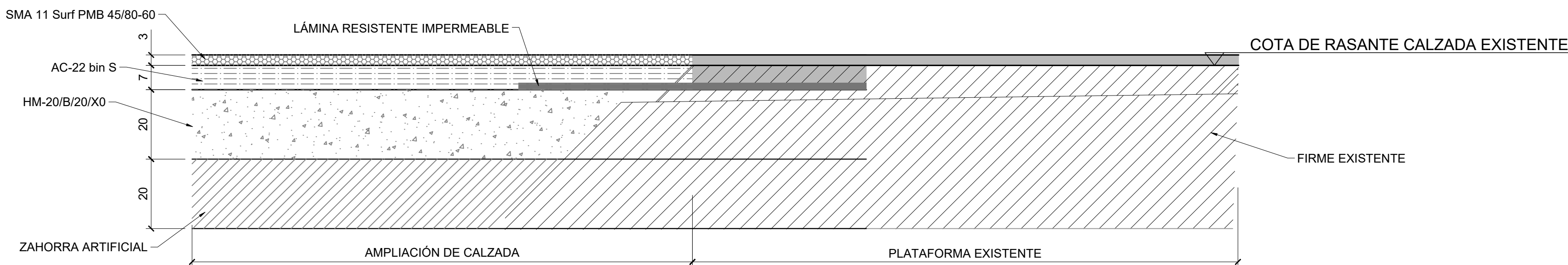
SECCIÓN TIPO DE PAVIMENTO PERMEABLE DISCONTINUO ADOQUINADO EN BANDA DE APARCAMIENTO



CARRIL BICI



SECCIÓN RAMAL SOBRE FIRME EXISTENTE



DIMENSIONES EN CENTÍMETROS

REV.	FECHA	OBJETO REVISIÓN				REALIZADO	COMPROBADO	APROBADO	VºBº
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN DEL SECTOR GRAO (VALENCIA)									
TÍTULO PLANO:									
SECCIONES Y DETALLES PAVIMENTACIÓN									
FECHA:	MAYO 2025	ESCALA:	1/10	GRÁFICA:	0.10.10.20.30.40.5m				
					Nº ANEJO:				
					2130				
					HOJA 06 DE 06				